

**Leiterplatte mit einer Haltevorrichtung zum Halten bedrahteter elektronischer Bauteile, Verfahren zur Herstellung einer solchen Leiterplatte und deren Verwendung in einem Lötofen**

5 Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit einer Haltevorrichtung zum Halten bedrahteter elektronischer Bauteile, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Leiterplatte und deren Verwendung in einem Lötofen.

10 Es sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, mit denen bedrahtete elektronische Bauteile auf Leiterplatten so fixiert werden können, daß sie beim Bestücken oder beim Transport der Leiterplatten mit den darauf bestückten Bauteile zu einer Lötanlage nicht verrutschen oder sonst wie ihre Position verändern.

15 Unter bedrahteten Bauteilen sollen hier all solche elektronischen Bauteile verstanden werden, die wenigstens einen Anschlußdraht oder einen Anschlußpin aufweisen, der durch bzw. in eine entsprechende übliche Anschlußbohrung der Leiterplatte gesteckt und an bzw. mit einer gewünschten Kontaktstelle verlötet wird und so die elektrischen Kontaktierung des Bauteils darstellt. Bedrahtete Bauteile in diesem Sinne können daher auch Steckerleisten, Verbindungsdrähte oder -Litzen aber auch Transformatoren und andere aktive bzw. passive elektronische Bauteile sein.

20 Besonders bei Bauteilen großer Masse oder mit ungleicher Masseverteilung reicht das einfache Ein- bzw. Durchstecken der Anschlußdrähte oder Anschlußpins nicht aus, um eine sichere mechanische Befestigung für die Bauteile bei einem Transport zur oder durch eine automatische Lötanlage zu gewährleisten. Es hat sich gezeigt, daß bedrahtete Bauteile der beschriebenen Art auf holpernden oder ruckenden Transportbändern auf dem

Weg zu einer automatischen Lötanlage oder auf dem Weg durch die automatischen Lötanlage aus der Leiterplatte herausgerüttelt werden. Es sind auch Fälle bekannt geworden, wo die besagten bedrahteten Bauteile in einer Wellenlötanlage durch die Lotwelle aus der Leiterplatte herausgedrückt

5 wurden. Selbst wenn die Bauteile unter den angegebenen ungünstigen Bedingungen nicht vollständig aus der Leiterplatte herausfallen, kann es passieren, daß sie eine unerwünschte Lage oder Position auf der Leiterplatte einnehmen.

Um diesen Problemen abzuhelfen, wurden bisher die in Frage kommenden

10 Bauteile beispielsweise auf die Leiterplatte geklebt oder mit Snap-In-Halterungen auf der Leiterplatte gehalten. Diese Verfahren sind jedoch aufwendig und mit zusätzlichen Kosten verbunden, da sie einen extra Arbeitsschritt für diese speziellen Bauteile erfordern.

15 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Leiterplatte zu schaffen, die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins von Bauteilen aufweist und so die oben beschriebenen Nachteile vermeidet, ohne daß die betrachteten Bauteile durch Kleben oder oder zusätzlich auf der Leiterplatte angebrachte Halteelemente befestigt werden müssen.

20 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser, bei der eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins vorgesehen ist, die eine Verengung im Querschnitt eines Teils der Anschlußbohrung auf einen Durchmesser ist, der kleiner ist als der Durchmesser des Anschlußdrahtes oder -pins.

25 Bei einer besonderen Ausführungsform der Leiterplatte nach der Erfindung wird die Verengung durch eine Folie herbeigeführt, die bei einer besonderen

Weiterbildung der Erfindung auf einer Oberfläche der Leiterplatte angeordnet ist.

5 Eine andere Ausführungsform der Leiterplatte nach der Erfindung betrifft eine mehrlagige Leiterplatte ist und daß die den Querschnitt der Anschlußbohrung verengende Folie eine innere Lage der Leiterplatte ist.

Bei noch anderen Ausführungsformen der Leiterplatte ist die Folie im Bereich der Anschlußbohrung geschlitzt oder gelocht.

10

Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leiterplatte wird die Verengung durch eine einseitige nicht vollständig durchgängige Bohrung herbeigeführt.

15

Noch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leiterplatte betrifft eine Verengung, die durch einen mit einer Restriktion versehenen becherförmigen Einsatz in der an sich durchgängigen Anschlußbohrung herbeigeführt wird.

20

Andere Ausführungsformen der Leiterplatte nach der Erfindung umfassen zwei Bohrungen, durch die die Verengung herbeigeführt wird, wobei in besonderen Weiterbildungen dieser Leiterplatte nach der Erfindung zwei gleichgerichtete Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern oder zwei gegenläufige Bohrungen oder zwei gegenläufige und zueinander versetzte Bohrungen vorgesehen sind.

25 Die oben beschriebene Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte mit

wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser, bei welchem Verfahren:

- nach dem Herstellen wenigstens einer Lage bzw. Schicht der Leiterplatte und dem Bohren der Anschlußbohrung eine Folie auf eine Oberfläche der Leiterplatte aufgebracht wird, die die Anschlußbohrung überdeckt;
- die Folie im Bereich der Anschlußbohrung derart geöffnet wird, daß eine Verengung im Querschnitt eines Teils der Anschlußbohrung gebildet wird, die kleiner als der Draht- bzw. Pindurchmesser des elektronischen Bauteils ist und die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins darstellt.

Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sehen vor, daß die Folie im Bereich der Anschlußbohrung geschlitzt oder gelocht wird, wobei dies auch 15 mittels Laser ausgeführt werden kann.

Bei einer anderen Ausführungsform des Verfahrens nach der Erfindung zum Herstellen einer Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit 20 einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser wird :

- die Leiterplatte mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- von einer Oberfläche der Leiterplatte her mit einem Bohrwerkzeug mit einem Nenndurchmesser derart gebohrt, daß das Bohrwerkzeug die Leiterplatte nicht vollständig durchstößt und so die Anschlußbohrung in einem Bereich einen Querschnitt mit einem Durchmesser aufweist, der kleiner als der Draht- bzw. Pindurchmesser des elektronischen Bauteils ist, so daß von der dadurch hervorgerufenen Verengung im Querschnitt der Anschlußbohrung eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins gebildet wird.

Bei noch einer anderen Ausführungsform des Verfahrens nach der Erfindung zum Herstellen einer Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit 5 einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser wird:

- die Leiterplatte wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- die Leiterplatte wird an der für die Anschlußbohrung gewünschten Stelle vollständig durchbohrt;
- in die Anschlußbohrung wird ein rohrförmiger Einsatz eingebracht, der eine 10 Restriktion in seinem Querschnitt mit einem Durchmesser aufweist, der kleiner als der Draht- bzw. Pindurchmesser des elektronischen Bauteils ist und welche Restriktion eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins darstellt.

15 Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen einer Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser sieht vor, daß :

- die Leiterplatte wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- an der für die Anschlußbohrung gewünschten Stelle wird mit einem Bohrwerkzeug mit einem gewünschten Durchmesser ein Sackloch in die Leiterplatte gebohrt;
- anschließend wird mit einem mit einem Bohrwerkzeug mit einem Durchmesser, der kleiner ist als der Draht- bzw. Pindurchmesser, der 20 Grund der Sacklochbohrung durchbohrt, so daß durch die Verengung des Querschnitts eines Teils der Anschlußbohrung eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins gebildet wird.

Bei noch einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßem Verfahrens zum Herstellen einer Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser wird :

- 5 - die Leiterplatte mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- an der für die Anschlußbohrung gewünschten Stelle von einer ersten Oberfläche der Leiterplatte her mit einem Bohrwerkzeug mit einem gewünschten Durchmesser ein erstes Sackloch in die Leiterplatte gebohrt;
- von einer zweiten Oberfläche der Leiterplatte her ein zweites Sackloch in die Leiterplatte gebohrt, das zu dem ersten Sackloch geringfügig 10 verschoben angeordnet ist und das das erste Sackloch trifft, so daß durch den Versatz der beiden Sacklöcher zueinander eine Restriktion gebildet, die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins darstellt.

15

Noch ein weiteres Verfahren nach der Erfindung zum Herstellen einer Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins eines elektronischen Bauteils mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser sieht vor, daß :

- 20 - die Leiterplatte mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt wird;
- an der für die Anschlußbohrung gewünschten Stelle von einer ersten Oberfläche der Leiterplatte her mit einem Bohrwerkzeug mit einem gewünschten Durchmesser ein erstes Sackloch in die Leiterplatte gebohrt wird;
- von einer zweiten Oberfläche der Leiterplatte her ein zweites Sackloch in die Leiterplatte gebohrt wird, das zu dem ersten Sackloch im wesentlichen 25 achsparallel angeordnet ist und das das erste Sackloch trifft aber nicht durchdringt, so daß in einem Teilbereich der Anschlußbohrung, wo die beiden Sacklöcher aufeinandertreffen eine Restriktion gebildet wird, die

eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins darstellt.

Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, daß sie bisher übliche und 5 entweder an die bedrahteten Bauteile oder auf die Leiterplatte zusätzlich anzubringende Halteelemente, wie z. B. Klebepunkte, Snap-In-Halterungen etc. zur Fixierung kritischer bedrahteter Bauteile vermeidet. Solche zusätzlichen Haltelemente bedeuten immer einen oder sogar mehrere zusätzliche Arbeitschritte und Kosten beim Bestücken und eventuell beim 10 Löten der Leiterplatte. Die Erfindung bietet demgegenüber eine Lösung an, die nur die Leiterplatte selbst betrifft und die zudem ohne zusätzliche Aufbauten auf der Oberfläche der Leiterplatte auskommt. Die erfindungsgemäß Folien sind wie die erfindungsgemäß gestalteten Anschlußbohrungen Bestandteil der Leiterplatte und stellen keine extra Aufbauten oder Anbauten zur Leiterplatte 15 dar. Leichtes Eindrücken der betreffenden Anschlußpins in eine erfindungsgemäß Anschlußbohrung der Leiterplatte und gegen den Widerstand der in der Anschlußbohrung vorgesehenen Verengung reicht aus, das betrachtete Bauteil mechanisch sicher auf der Leiterplatte zu befestigen.

Die Leiterplatte nach der Erfindung eignet sich in besonderer Weise für 20 automatische Lötanlagen, insbesondere für Wellenlötanlagen und Reflow-Lötöfen. Gerade beim den letzteren bietet sie die Gewähr, daß auch bei dem neuen sogenannten "Überkopf-Lötverfahren", das auch "Backside-Reflow"-Verfahren genannt wird, überkopf und unterhalb der Leiterplatte im Reflow-Lötöfen hängende thermisch kritische bedrahtete Bauteile, nicht aus den 25 Anschlußbohrungen herausfallen.

Die Erfindung wird nachfolgend genauer erläutert und anhand verschiedener, in der beigefügten Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Dabei zeigen:

Fig. 1: ein erstes Ausführungsbeispiel einer Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung;

5

Fig. 2: ein zweites Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung;

10

Fig. 3: ein drittes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Draufsicht;

15

Fig. 4: ein vieres Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Draufsicht;

20

Fig. 5: ein fünftes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Draufsicht;

Fig. 6: ein sechstes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung;

25

Fig. 7: ein siebtes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung;

Fig. 8: ein achtes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach  
der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung;

Fig. 9: ein neuntes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung; und

5 Fig. 10: ein zehntes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte nach der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung.

Zur Vereinfachung sind in der Zeichnung gleiche Elemente oder Baugruppen der verschiedenen Ausführungsbeispiele mit gleichen Bezugszeichen  
10 versehen.

In Fig. 1 ist ein Leiterplatte 10 ausschnittweise dargestellt, die eine durchgehende Anschlußbohrung 11 aufweist zur Aufnahme eines Anschlußpins 111 eines bedrahteten elektrischen bzw. elektronischen Bauteils 110. Bisher war es üblich, einen Durchmesser 12 der Anschlußbohrung 11 15 geringfügig größer als den Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 zu bohren. Das erlaubt zwar bequemes Einsticken des Anschlußpins 111 in die Anschlußbohrung 11, führt aber bei Vibrationen oder Rütteln zum Herausfallen des Bauteils 110, wenn es nicht durch zusätzliche Maßnahmen an der  
20 Leiterplatte 10 befestigt ist.

Um dem abzuhelfen, ist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß eine Folie 13 vorgesehen, die beispielsweise auf einer Oberfläche der Leiterplatte 10 aufgebracht wird. Die Folie 13, die nach der  
25 Erfindung auf die in ihren Lagen fertig aufgebaute und bereits mit der Anschlußbohrung 11 versehene Leiterplatte 10 aufgebracht wird, überdeckt und verschließt zunächst die Anschlußbohrung 11. Die Folie wird auf der Leiterplatte 10 in üblicher Weise, beispielsweise durch Kaschieren, dauerhaft aufgebracht.

Anschließend wird die Folie 13 im Bereich der Anschlußbohrung 11 geöffnet, wobei die Öffnung 14 derart gestaltet ist, daß sie eine Verengung 15 im Querschnitt eines Teils der Anschlußbohrung 11 bildet. Das Material und die Dicke der Folie 13 sowie die Größe und Form ihrer Öffnung 14 sind

5 zweckmäßigerweise so gewählt, daß der jeweilige Anschlußpin 111 des betrachteten Bauteils 110 Da die Verengung 15 kleiner ist als der Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 des Bauteils 110, wird der Anschlußpin 111 in der Anschlußbohrung 11 fest verklemmt und das Bauteil 110 gegen Herausfallen gesichert.

10 Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Folie 13, mittels der die Verengung 15 realisiert wird, auf der Bestückungsseite der Leiterplatte 10 angeordnet. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Folie 13 auf der anderen Seite der Leiterplatte 10 anzubringen.

15 Fig. 2 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßigen Leiterplatte 20, die hier ausschnittweise dargestellt ist. Eine an sich durchgehende Anschlußbohrung 21 zur Aufnahme des Anschlußpins 111 des bedrahteten Bauteils 110 ist etwa in der Mitte der Leiterplatte 20 durch eine als Zwischenlage in der Leiterplatte 20 angeordnete Folie 23 verengt. Eine in der Folie 23 angebrachte Öffnung 24 ist in ihrem Durchmesser kleiner als der

20 Durchmesser 112 des betreffenden Anschlußpins 111 des bedrahteten Bauteils 110. Eine Verengung 25 der Anschlußbohrung 21, die dadurch gebildet wird, hält den in die Anschlußbohrung 21 gesteckten Anschlußpin 111 des Bauteils 110 und verklemmt ihn.

25 Sinnvollerweise werden die zwei durch die Folie 23 getrennten Teile der Leiterplatte 20 zunächst mit der Anschlußbohrung 21 versehen. Nach Zwischenlegen der Folie 23 oder dem Aufbringen der Folie 23 auf eine der Teile der Leiterplatte 20 werden die Teile zu der in Fig. 2 dargestellten Anordnung zusammengefügt.

30 In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leiterplatte nach der Erfindung dargestellt. Die Leiterplatte 30 ist hier ausschnittsweise in einer Draufsicht gezeigt. Ähnlich der Fig. 1 dargestellten Leiterplatte ist hier

ebenfalls eine Folie 33 auf einer Seite der Leiterplatte 30 angebracht. Eine Öffnung 34 in der Folie 33 hat einen kleineren Durchmesser als die von der Folie 33 überdeckte Anschlußbohrung 11, die hier durch eine gestrichelte Linie veranschaulicht wird. Die Folie 33, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, kann 5 beispielsweise eine Kupfer-Kaschierung im Sinne einer Leiterbahn sein, so daß sie eine Verengung 35 zum Festhalten des Anschlußpins 111 des Bauteils 110 (siehe dazu Fig. 1 und 2) direkt dort zur Verfügung stellt, wo der Anschlußpins 111 dann auch gelötet wird.

Der Einfachheit halber ist in den Fig. 3 bis 5 das Bauteil 110 mit dem in die 10 jeweilige Anschlußbohrung zu steckenden Anschlußpin 111 nicht dargestellt. Es wird dazu auf die Fig. 1 und 2 bzw. auf die nachfolgend besprochenen Fig. 6 bis 8 verwiesen.

Fig. 4 zeigt noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leiterplatte nach der Erfindung. Die Leiterplatte 40 ist hier dargestellt. Wiederum ist hier eine Folie 15 43 auf einer Seite der Leiterplatte 40 angebracht. Eine Öffnung 44 in der Folie 43, die bei diesem Ausführungsbeispiel durch sich kreuzende Schlitze gebildet wird, stellt eine Verengung 45 der Anschlußbohrung 11, die hier durch eine gestrichelte Linie veranschaulicht wird, dar. Die Folie 43 ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine knappe, punktförmige Überdeckung der 20 Anschlußbohrung 11.

In Fig. 5 ist noch ein anderes Ausführungsbeispiel einer Leiterplatte nach der Erfindung ähnlich den Darstellungen in den Fig. 3 und 4 ausschnittweise in einer Draufsicht dargestellt. Hier ist eine auf der Leiterplatte 50 angebrachte Folie 53 aus einem elektrisch leitenden Material, wie beim 25 Ausführungsbeispiel der Leiterplatte 30 nach der Fig. 3. Im Unterschied zur loch-ähnlichen Öffnung 34 der Folie 33 bei der Leiterplatte 30 nach der Fig. 3 und der geschlitzten Öffnung 44 der Folie 43 der Fig. 4 ist bei der in Fig. 5 dargestellten Folie 53 eine aus mehreren, sich überdeckenden Löchern gebildete Öffnung 54 gezeigt. Durch die dadurch an ihrem Rand gebildeten 30 und in die Öffnung 54 hineinragenden Kanten wird auch hier eine Verengung

55 zum Festhalten des Anschlußpins 111 des Bauteils 110 (siehe dazu Fig. 1 und 2) in der Anschlußbohrung 11 erreicht.

Die in den Fig. 1-5 dargestellte Folie 13; 23; 33; 43 kann aus elektrisch leitendem oder nichtleitendem Material sein. Als leitendes Material kann sie 5 dann beispielsweise für Lötpunkte verwendet werden. Andererseits ist auch vorstellbar, daß keine fertige Folie sondern ein Film aus einem geeigneten Material auf die Leiterplatte aufgebracht werden kann, der zu einer Folie aushärtet.

Die Öffnungen 14, 24, 34, 44 und 54 in den Folien 13, 23, 33, 43 und 53 der 10 Fig. 1 bis 5 werden beispielsweise durch Stanzen oder durch Schneiden mit einem Laserstrahl hergestellt.

Fig. 6 zeigt eine Leiterplatte 60 nach der Erfindung, bei der die Anschlußbohrung 11 als einseitige aber nicht vollständig durch die Leiterplatte 60 hindurch gebohrte Bohrung 16 ausgeführt ist. Wie in Fig. 6 dargestellt, 15 bleibt in diesem Fall ein Rand als Verengung 65 gegenüber dem Durchmesser 12 der Anschlußbohrung 11 stehen, der kleiner ist als der Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 des betrachteten Bauteils 110. Auf diese Weise wird der Anschlußpin 111 und das betrachtete Bauteil 110 sicher in Anschlußbohrung 11 und damit auf der Leiterplatte 60 gehalten.

20 In Fig. 7 ist ein anderes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßigen Leiterplatte 60 dargestellt. Ähnlich der Leiterplatte 60 in Fig. 6 und im Gegensatz zu den Leiterplatten 10 bis 50 hat die hier gezeigte Leiterplatte keine Folie zur Bildung einer Verengung des lichten Querschnitts der Anschlußbohrung. Bei der Leiterplatte 70 wird eine gewünschte Verengung 106 durch eine becherförmige sehr dünnwandige Hülse 101 erreicht, die in die Anschlußbohrung 11 eingesetzt wird. Die Hülse 101 ist so gestaltet, daß ihr 25 Innendurchmesser 102 geringfügig größer als der Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 des betrachteten Bauteils 110 ist. Damit die Hülse 101 beim Einsetzen des Anschlußpins 111 nicht durch die Anschlußbohrung 11 gedrückt wird, hat sie einen Kragen 103, der auf der Leiterplatte 70 aufliegt 30 und sie am Durchrutschen hindert. Bodenseitig weist die becherförmige Hülse

101 eine Öffnung 104 auf, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 des betrachteten Bauteils 110 ist. Beim Einsetzen des Anschlußpins 111 kann dieser gegen den Widerstand der sich 5 verformenden Hülse 101 durch deren Öffnung 104 gedrückt werden. Die Hülse 101 wird dadurch verformt und klemmt den betrachteten Anschlußpins 111 in der Anschlußbohrung 11 fest.

Im Gegensatz zu den bisher vorgestellten Ausführungsbeispielen der Leiterplatte nach der Erfindung nach den Fig. 1 bis 7, bei denen 10 Anschlußbohrungen durch eine einzeln gebohrte Bohrung erreicht werden, beschäftigen sich die nachfolgend vorgestellten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Leiterplatte mit einer Anschlußbohrung, die aus zwei einzeln gebohrten Bohrungen gebildet wird.

In Fig. 8 ist ein anderes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte 60 dargestellt, bei 15 der die Anschlußbohrung 11 aus zwei gegenläufig und zueinander leicht versetzt gebohrten Bohrungen 17 und 36 gebildet wird. Dort, wo die beiden Bohrungen 17 und 36 sich treffen, wird durch den Versatz eine Verengung 75 gebildet. Jede der Bohrungen 17 und 36 hat einen Durchmesser, der größer ist als der Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 des betrachteten Bauteils 110. Die durch den Versatz der Bohrungen 17 und 36 gebildete 20 Verengung 75 klemmt den Anschlußpin 111 fest und sorgt für einen sicheren Sitz des Bauteils 110 auf der Leiterplatte 60.

Fig. 9 zeigt noch ein anderes Ausführungsbeispiel der Leiterplatte 60, bei der die Anschlußbohrung 11 aus zwei Bohrungen 27 und 46 gebildet wird. Im Gegensatz zur Leiterplatte nach Fig. 8 handelt es sich hier um zwei fluchtende 25 Bohrungen 27 und 46 die zueinander gegenläufig von unterschiedlichen Seiten der Leiterplatte 60 her gebohrt werden können oder quasi überdeckend von einer vorbestimmten Seite der Leiterplatte 60 her. Wichtig ist nur, dass eine der Bohrungen, in der gewählten Darstellung ist es die Bohrung 27, einen kleineren Durchmesser als die andere Bohrung aufweist, wobei der größere 30 Durchmesser, der dem Durchmesser 12 der oben bereits beschriebenen Anschlußbohrungen 11 entspricht, etwas größer als der Durchmesser 112 des

Anschlußpins 111 des betrachteten Bauteils 110 (siehe dazu die Fig. 6-8) und der kleinere Durchmesser der Bohrung 27 kleiner als der Durchmesser 112 des Anschlußpins 111 des betrachteten Bauteils 110 sind.

Durch den Übergang einem größeren auf einen kleineren Durchmesser in der 5 Anschlußbohrung 11 wird eine Verengung 85 erzielt, die den Anschlußpin 111 des betrachteten Bauteils 110 (siehe dazu Fig. 6-8) festklemmt und einen sicheren Sitz des Bauteils 110 auf der Leiterplatte 60 ermöglicht.

In Fig. 10 ist ein noch ein weiteres Ausführungsbeispiel der Leiterplatte 60 dargestellt, bei der die Anschlußbohrung 11 aus zwei gegenläufig gebohrten 10 37 und 56 gebildet wird, die zueinander fluchten und den gleichen Durchmesser 12 aufweisen. Die Bohrung, beispielsweise die Bohrung 37, die zuerst gebohrt wird, wird als Sacklochbohrung ausgeführt, die die Leiterplatte 60 nicht durchdringt. Die andere Bohrung, im betrachteten Fall die Bohrung 56, die fluchtend dazu angesetzt wird, durchdringt die zuerst gebohrte 15 Bohrung 37 nicht vollständig sondern nur in ihrem Grund. Wie in Fig. 10 gezeigt, bleibt dann in der Anschlußbohrung 11 ein nach innen in die Anschlußbohrung 11 gerichteter Kragen stehen, der eine Verengung 95 der Anschlußbohrung 11 bildet. Mithilfe dieser Verengung 95 wird der Anschlußpin 111 des betrachteten Bauteils 110 (siehe dazu Fig. 6-8) sicher festgeklemmt 20 und das Bauteil 110 sicher auf der Leiterplatte 60 gehalten.

## Patentansprüche

1. Leiterplatte mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11; 21) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser (112), dadurch gekennzeichnet, daß eine Haltevorrichtung (15; 25; 35; 45; 55; 65; 75; 85; 95; 101) zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins (111) vorgesehen ist, die eine Verengung in der Anschlußbohrung (11; 21) auf einen Durchmesser ist, der kleiner ist als der des Anschlußdrahtes oder -pins (111).  
10
2. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (15; 25; 35; 45; 55) durch eine Folie (13; 23; 33; 43; 53) herbeigeführt wird.
- 15 3. Leiterplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Querschnitt der Anschlußbohrung (11) verengende Folie (13; 33; 43; 53) auf einer Oberfläche der Leiterplatte (10; 23; 40; 50) angeordnet ist.
- 20 4. Leiterplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte eine mehrlagige Leiterplatte (20) ist und daß die den Querschnitt der Anschlußbohrung (21) verengende Folie (23) eine innere Lage der Leiterplatte (20) ist.
- 25 5. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (43) im Bereich der Anschlußbohrung (11) geschlitzt ist.

6. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (33; 53) im Bereich der Anschlußbohrung (11) gelocht ist.
- 5 7. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (13; 23; 33; 43; 53) aus einem elektrisch leitenden Material besteht.
- 10 8. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (13; 23; 33; 43; 53) aus einem isolierendem, elektrisch nicht leitenden Material besteht.
- 15 9. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (65) durch eine einseitige nicht vollständig durchgängige Bohrung (16) herbeigeführt wird.
10. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (106) durch einen mit einer Restriktion versehene becherförmige Hülse (101) in einer durchgängigen Bohrung herbeigeführt wird.
- 20 11. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (75; 85; 95) durch zwei Bohrungen (17, 36; 27, 46; 37, 56) herbeigeführt wird.
- 25 12. Leiterplatte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (85) durch zwei gleichgerichtete Bohrungen (27, 46) mit unterschiedlichen Durchmessern herbeigeführt wird.

13. Leiterplatte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (75; 85; 95) durch zwei gegenläufige Bohrungen (17, 36; 27, 46; 37, 56) herbeigeführt wird.

5 14. Leiterplatte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (75) durch zwei gegenläufige und zueinander versetzte Bohrungen (17, 36) herbeigeführt wird.

10 15. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (10; 30; 40; 50) mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser (112), gekennzeichnet dadurch, daß:

15 - nach dem Herstellen wenigstens einer Lage bzw. Schicht der Leiterplatte und dem Bohren der Anschlußbohrung (11) wird eine Folie (13; 33; 43; 53) auf eine Oberfläche der Leiterplatte (10; 30; 40; 50) aufgebracht, die die Anschlußbohrung (11) überdeckt;

- die Folie (13; 33; 43; 53) wird im Bereich der Anschlußbohrung (11) derart geöffnet, daß eine Verengung (15; 35; 45; 55) im Querschnitt eines Teils der Anschlußbohrung (11) gebildet wird, die kleiner als der Draht- bzw. Pindurchmesser (112) des elektronischen Bauteils (110) ist und die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins (111) darstellt.

20 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Folie (13; 33; 43; 53) wird im Bereich der Anschlußbohrung (11) geschlitzt wird.

25 17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Folie (13; 33; 43; 53) wird im Bereich der Anschlußbohrung (11) gelocht wird.

18. Verfahren nach einem der Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (13; 33; 43; 53) mittels Laser geöffnet wird.

19. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (60) mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser (112), gekennzeichnet dadurch, daß:

- die Leiterplatte (60) wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- 10 - von einer Oberfläche der Leiterplatte (60) her wird mit einem Bohrwerkzeug mit einem Nenndurchmesser derart gebohrt, daß das Bohrwerkzeug die Leiterplatte (60) nicht vollständig durchstößt und so die Anschlußbohrung (11) in einem Bereich einen Querschnitt mit einem Durchmesser aufweist, der kleiner als der Draht- bzw. Pindurchmesser (112) des elektronischen Bauteils (110) ist, so daß von der dadurch 15 hervorgerufenen Verengung (65) im Querschnitt der Anschlußbohrung (11) eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins (111) gebildet wird.

20. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (60) mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser (112), gekennzeichnet dadurch, daß:

- die Leiterplatte (60) wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- die Leiterplatte (60) wird an der für die Anschlußbohrung (11) gewünschten Stelle vollständig durchbohrt;
- in die Anschlußbohrung (11) wird ein becherförmiger Einsatz (101) eingebracht, der eine Restriktion (106) in seinem Querschnitt mit einem

Durchmesser (104) aufweist, der kleiner als der Draht- bzw. Pindurchmesser (112) des elektronischen Bauteils (110) ist und welche Restriktion eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes (111) oder -pins darstellt.

5

21. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (60) mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser (112), gekennzeichnet dadurch, daß:

- 10 - die Leiterplatte (60) wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- an der für die Anschlußbohrung (11) gewünschten Stelle wird mit einem Bohrwerkzeug mit einem gewünschten Durchmesser (12) ein Sackloch (46) in die Leiterplatte (60) gebohrt;
- 15 - anschließend wird mit einem mit einem Bohrwerkzeug mit einem Durchmesser, der kleiner ist als der Draht- bzw. Pindurchmesser (112), der Grund der Sacklochbohrung (46) mit einer zweiten Bohrung (27) durchbohrt, so daß durch die dadurch entstehende Verengung (85) des Querschnitts eines Teils der Anschlußbohrung (11) eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins (111) gebildet wird.

22. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (60) mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw.

25 Pindurchmesser (112), gekennzeichnet dadurch, daß:

- die Leiterplatte (60) wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- an der für die Anschlußbohrung (11) gewünschten Stelle wird von einer ersten Oberfläche der Leiterplatte (60) her mit einem Bohrwerkzeug mit

einem gewünschten Durchmesser ein erstes Sackloch (17) in die Leiterplatte gebohrt;

- von einer zweiten Oberfläche der Leiterplatte (60) her wird ein zweites Sackloch (36) in die Leiterplatte (60) gebohrt, das zu dem ersten Sackloch (17) geringfügig verschoben angeordnet ist und das das erste Sackloch (17) trifft, so daß durch den Versatz der beiden Sacklöcher 17, 36) zueinander eine Restriktion (75) gebildet, die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins (111) darstellt.

10 23. Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte (60) mit wenigstens einer Anschlußbohrung (11) zur Aufnahme eines Anschlußdrahtes oder -pins (111) eines elektronischen Bauteils (110) mit einem vorgegebenen Draht- bzw. Pindurchmesser (112), gekennzeichnet dadurch, daß:

- die Leiterplatte (60) wird mit wenigstens einer Lage bzw. Schicht hergestellt;
- an der für die Anschlußbohrung (11) gewünschten Stelle wird von einer ersten Oberfläche der Leiterplatte (60) her mit einem Bohrwerkzeug mit einem gewünschten Durchmesser (12) ein erstes Sackloch (37) in die Leiterplatte (60) gebohrt;
- von einer zweiten Oberfläche der Leiterplatte (60) her wird ein zweites Sackloch (56) in die Leiterplatte (60) gebohrt, das zu dem ersten Sackloch (37) im wesentlichen achsparallel angeordnet ist und das das erste Sackloch (37) trifft aber nicht durchdringt, so daß in einem Teilbereich der Anschlußbohrung (11), wo die beiden Sacklöcher (37, 56) aufeinandertreffen eine Restriktion (95) gebildet wird, die eine Haltevorrichtung zum Festhalten des Anschlußdrahtes oder -pins (111) darstellt.

30 24. Verwendung einer Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 mit wenigstens einem, mittels der Haltevorrichtung (15;

25; 35; 45; 55; 65; 75; 85; 95; 106) in der Anschlußbohrung (11) gehaltenen elektronischen Bauteil (110) für ein Löten des Bauteils (110) in einem Reflow-Lötoven.

5 25. Verwendung einer Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60) nach Anspruch 24 für ein Lötverfahren, bei dem das Bauteil (110) unter der Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60) hängend im Reflow-Lötoven gelötet wird.

10 26. Verwendung einer Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 mit wenigstens einem, mittels der Haltevorrichtung (15; 25; 35; 45; 55; 65; 75; 85; 95; 106) in der Anschlußbohrung (11) gehaltenen elektronischen Bauteil (110) für ein Löten des Bauteils (110) in einem Wellen-Lötvorrichtung.

15 27. Verwendung einer Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60), die nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 23 hergestellt und die mit wenigstens einem, mittels der Haltevorrichtung (15; 25; 35; 45; 55; 65; 75; 85; 95; 106) in der Anschlußbohrung (11) gehaltenen elektronischen Bauteil (110) bestückt wurde, für ein Löten des Bauteils (110) in einem Reflow-Lötoven.

20

28. Verwendung einer Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60) nach Anspruch 27 für ein Lötverfahren, bei dem das Bauteil (110) unter der Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60) hängend im Reflow-Lötoven gelötet wird.

25 29. Verwendung einer Leiterplatte (10; 20; 30; 40; 50; 60), die nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 23 hergestellt und die mit wenigstens einem, mittels der Haltevorrichtung (15; 25; 35; 45; 55; 65; 75; 85; 95; 106) in der Anschlußbohrung (11) gehaltenen elektronischen Bauteil (110) bestückt wurde, für ein Löten des Bauteils in einem Wellen-Lötvorrichtung.

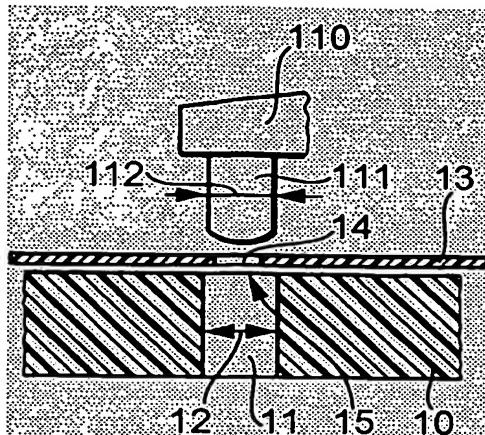


Fig. 1

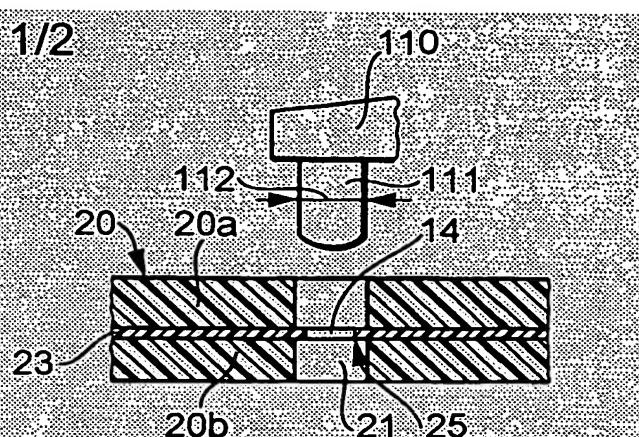


Fig. 2

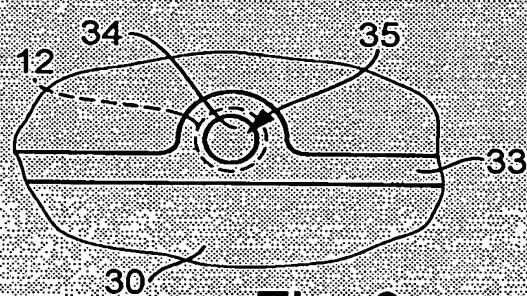


Fig. 3

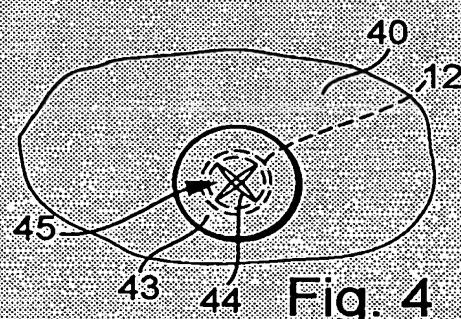


Fig. 4

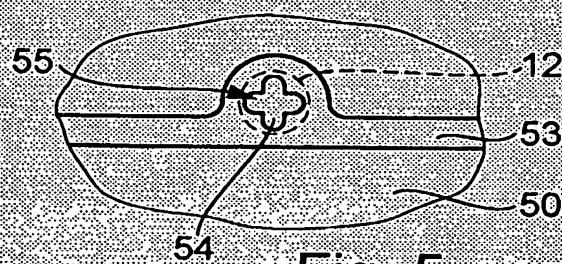


Fig. 5

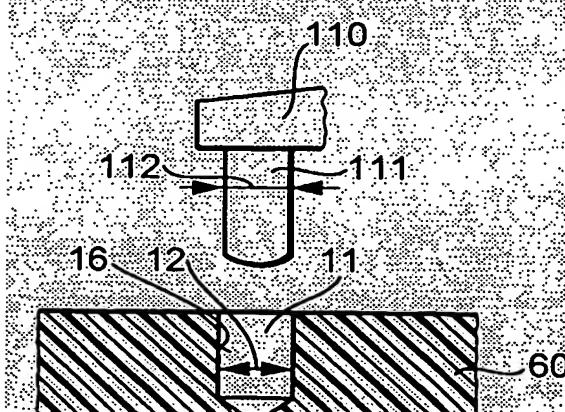


Fig. 6 65

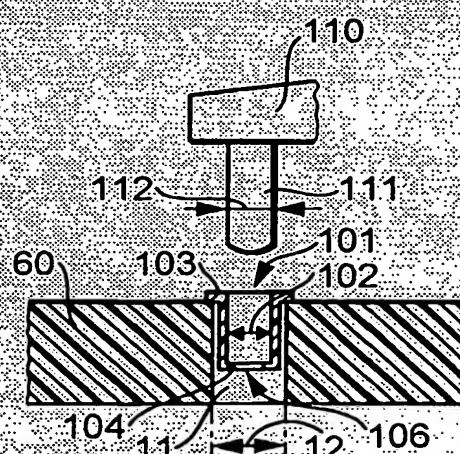


Fig. 7

2/2

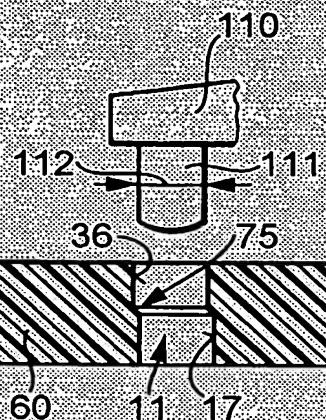


Fig. 8

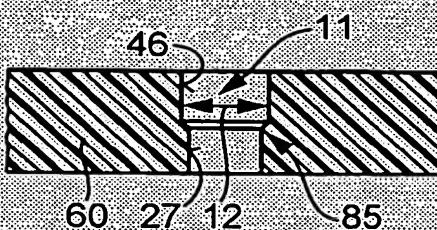


Fig. 9

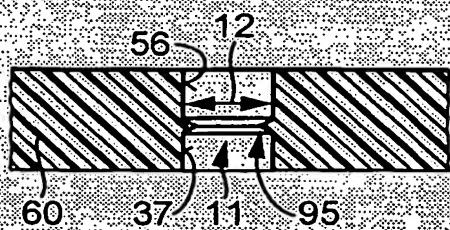


Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010524

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H05K3/30 H05K1/11 H05K1/18 H05K13/04							
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC							
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H05K							
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data							
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">DE 34 11 031 A (SILLNER GEORG) 26 September 1985 (1985-09-26) page 9, lines 7-19 page 13, lines 17-29 page 14, lines 17-19, 33-35 page 15, lines 1,2,24-35 claim 10; figures 1-6 ----- EP 0 457 984 A (DU PONT) 27 November 1991 (1991-11-27) claim 1; figures 1-7 ----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) &amp; JP 11 074631 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 16 March 1999 (1999-03-16) abstract ----- -/-</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-3,5,6, 8,15-17  1  4</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	DE 34 11 031 A (SILLNER GEORG) 26 September 1985 (1985-09-26) page 9, lines 7-19 page 13, lines 17-29 page 14, lines 17-19, 33-35 page 15, lines 1,2,24-35 claim 10; figures 1-6 ----- EP 0 457 984 A (DU PONT) 27 November 1991 (1991-11-27) claim 1; figures 1-7 ----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 074631 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 16 March 1999 (1999-03-16) abstract ----- -/-	1-3,5,6, 8,15-17  1  4
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.					
X	DE 34 11 031 A (SILLNER GEORG) 26 September 1985 (1985-09-26) page 9, lines 7-19 page 13, lines 17-29 page 14, lines 17-19, 33-35 page 15, lines 1,2,24-35 claim 10; figures 1-6 ----- EP 0 457 984 A (DU PONT) 27 November 1991 (1991-11-27) claim 1; figures 1-7 ----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 074631 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 16 March 1999 (1999-03-16) abstract ----- -/-	1-3,5,6, 8,15-17  1  4					
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.							
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.							
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed							
*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *8* document member of the same patent family							
Date of the actual completion of the International search  17 December 2004							
Date of mailing of the international search report  27/12/2004							
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax. (+31-70) 340-3016							
Authorized officer  Miot, F							

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010524

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 185 378 A (MACHIDA HIDEO) 29 January 1980 (1980-01-29)	9,11,19, 21-23
Y	column 5, lines 19-32 column 6, lines 50-59 claims 3,5 figures 10A,10B,11	22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30 April 1998 (1998-04-30) & JP 10 041593 A (IBIDEN CO LTD), 13 February 1998 (1998-02-13) abstract	11
X	GB 1 226 845 A (BERG ELECTRONICS) 31 March 1971 (1971-03-31) page 1, lines 11-13,67-80 page 3, lines 70-90 claim 1 figures 1,6,7	10,20
A	FR 2 618 191 A (ACME) 20 January 1989 (1989-01-20) claim 1 figure 1	21
Y	US 6 530 279 B1 (WEINMANN JR ROBERT H) 11 March 2003 (2003-03-11) claim 1; figure 4	22
A	WO 88/07317 A (WESTERN DIGITAL CORP) 22 September 1988 (1988-09-22) claim 1 figure 2	24-29

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP2004/010524

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3411031	A	26-09-1985	DE	3411031 A1		26-09-1985
EP 0457984	A	27-11-1991	JP	3004667 U		17-01-1991
			AT	113417 T		15-11-1994
			AU	5688290 A		13-12-1990
			CA	2018404 A1		07-12-1990
			DE	69013676 D1		01-12-1994
			DE	69013676 T2		11-05-1995
			EP	0457984 A1		27-11-1991
			HK	28996 A		23-02-1996
			IE	902020 A1		19-06-1991
			KR	9702790 Y1		02-04-1997
			US	5083696 A		28-01-1992
JP 11074631	A	16-03-1999		NONE		
US 4185378	A	29-01-1980	NL	7900911 A		14-08-1979
JP 10041593	A	13-02-1998		NONE		
GB 1226845	A	31-03-1971	BE	713396 A		16-08-1968
			DE	1765089 B1		29-07-1971
			DE	1790257 B		02-12-1971
			FR	1567362 A		16-05-1969
			NL	6805475 A		21-10-1968
			US	3504328 A		31-03-1970
FR 2618191	A	20-01-1989	FR	2618191 A1		20-01-1989
US 6530279	B1	11-03-2003		NONE		
WO 8807317	A	22-09-1988	AU	1491488 A		10-10-1988
			WO	8807317 A1		22-09-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010524

<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 H05K3/30 H05K1/11 H05K1/18 H05K13/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H05K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 11 031 A (SILLNER GEORG) 26. September 1985 (1985-09-26) Seite 9, Zeilen 7-19 Seite 13, Zeilen 17-29 Seite 14, Zeilen 17-19, 33-35 Seite 15, Zeilen 1,2,24-35 Anspruch 10; Abbildungen 1-6 -----	1-3, 5, 6, 8, 15-17
X	EP 0 457 984 A (DU PONT) 27. November 1991 (1991-11-27) Anspruch 1; Abbildungen 1-7 -----	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 074631 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 16. März 1999 (1999-03-16) Zusammenfassung -----	4
		-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutam anzusehen ist *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht konsistent, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche <b>17. Dezember 2004</b>		Absendeadatum des internationalen Recherchenberichts <b>27/12/2004</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <b>Miot, F</b>

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010524

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 185 378 A (MACHIDA HIDEO) 29. Januar 1980 (1980-01-29)	9, 11, 19, 21-23
Y	Spalte 5, Zeilen 19-32 Spalte 6, Zeilen 50-59 Ansprüche 3,5 Abbildungen 10A, 10B, 11	22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 041593 A (IBIDEN CO LTD), 13. Februar 1998 (1998-02-13) Zusammenfassung	11
X	GB 1 226 845 A (BERG ELECTRONICS) 31. März 1971 (1971-03-31) Seite 1, Zeilen 11-13, 67-80 Seite 3, Zeilen 70-90 Anspruch 1 Abbildungen 1, 6, 7	10, 20
A	FR 2 618 191 A (ACME) 20. Januar 1989 (1989-01-20) Anspruch 1 Abbildung 1	21
Y	US 6 530 279 B1 (WEINMANN JR ROBERT H) 11. März 2003 (2003-03-11) Anspruch 1; Abbildung 4	22
A	WO 88/07317 A (WESTERN DIGITAL CORP) 22. September 1988 (1988-09-22) Anspruch 1 Abbildung 2	24-29

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010524

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3411031	A	26-09-1985	DE	3411031 A1		26-09-1985
EP 0457984	A	27-11-1991	JP	3004667 U	17-01-1991	
			AT	113417 T	15-11-1994	
			AU	5688290 A	13-12-1990	
			CA	2018404 A1	07-12-1990	
			DE	69013676 D1	01-12-1994	
			DE	69013676 T2	11-05-1995	
			EP	0457984 A1	27-11-1991	
			HK	28996 A	23-02-1996	
			IE	902020 A1	19-06-1991	
			KR	9702790 Y1	02-04-1997	
			US	5083696 A	28-01-1992	
JP 11074631	A	16-03-1999		KEINE		
US 4185378	A	29-01-1980	NL	7900911 A		14-08-1979
JP 10041593	A	13-02-1998		KEINE		
GB 1226845	A	31-03-1971	BE	713396 A	16-08-1968	
			DE	1765089 B1	29-07-1971	
			DE	1790257 B	02-12-1971	
			FR	1567362 A	16-05-1969	
			NL	6805475 A	21-10-1968	
			US	3504328 A	31-03-1970	
FR 2618191	A	20-01-1989	FR	2618191 A1		20-01-1989
US 6530279	B1	11-03-2003		KEINE		
WO 8807317	A	22-09-1988	AU	1491488 A		10-10-1988
			WO	8807317 A1		22-09-1988

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**